

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-200961

(P2000-200961A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 K 3/32		H 0 5 K 3/32	Z 4 E 0 6 7
B 2 3 K 20/10		B 2 3 K 20/10	5 E 3 1 9
H 0 1 L 21/52		H 0 1 L 21/52	F 5 F 0 4 4
21/60	3 1 1	21/60	3 1 1 T 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-1044

(22) 出願日 平成11年1月6日 (1999.1.6)

(71) 出願人 594114019

株式会社アルテクス

福岡県福岡市博多区東比恵 2-19-18

(72) 発明者 佐藤 茂

福岡県福岡市博多区東比恵 1-19-18 株式会社アルテクス内

(72) 発明者 中居 誠也

福岡県福岡市博多区東比恵 1-19-18 株式会社アルテクス内

(74) 代理人 100080296

弁理士 宮園 純一

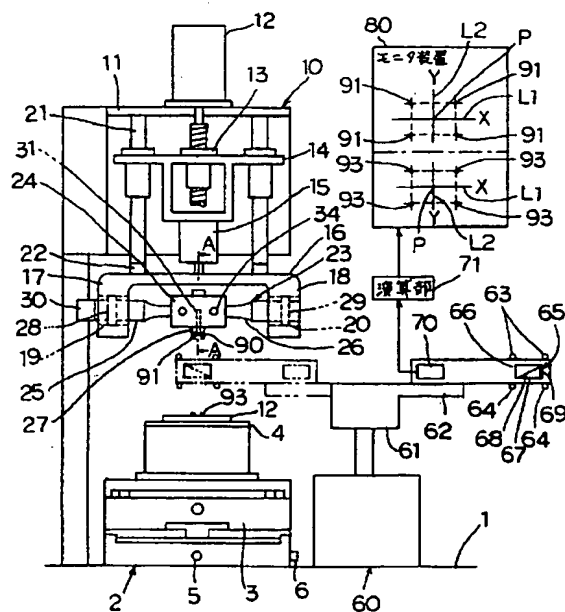
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波振動接合装置

(57) 【要約】

【課題】 吸引通路構造の簡単化を図る。

【解決手段】 共振器 23 が接合作用部 27 の設けられた最大振動振幅点に吸引通路 31 を備え、計測機構 60 が実装機構 2 に搭載された回路基板 92 のパッド 93 と共振器 23 の接合作用部 7 に吸引吸着された半導体チップ 90 のパッド 91 との位置を計測して実装機構 2 を駆動することによりパッド 91、93 の位置整合を行った後、共振器 23 が下降してパッド 91、93 を加圧下で重ね合せ、振動子 30 より共振器 23 に伝達された超音波振動によりパッド 91、93 を接合する。



2...実装機構、10...超音波振動接合機構、60...計測機構

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1部材が実装機構に搭載され、第2部材が実装機構よりも上方に離隔された超音波振動接合機構に両持ち支持された共振器の接合作用部に吸引吸着され、第1部材と第2部材の間に非接触に挿入された計測機構が第1接合部材の下面に設けられた金属部と第2部材の上面に設けられた金属部との位置を計測して実装機構を駆動することにより第1部材の金属部と第2部材の金属部との位置整合を行った後、共振器が下降して第1部材の金属部と第2部材の金属部とを加圧下で重ね合せ、振動子より共振器に伝達された超音波振動により第1部材の金属部と第2部材の金属部とを接合する超音波振動接合装置において、共振器が接合作用部の設けられた最大振動振幅点に第2部材を吸引吸着するための通路を備えたことを特徴とする超音波振動接合装置。

【請求項2】 吸引通路とそれに接続される吸引用ホースとが接離可能に分別構成されたことを特徴とする請求項1記載の超音波振動接合装置。

【請求項3】 共振器が最小振動振幅点にヒータを備えたことを特徴とする請求項1記載の超音波振動接合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は超音波振動により半導体チップを回路基板に表面実装し得る超音波振動接合装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 特開平10-22308号公報で開示されたように、本出願人は、超音波振動により半導体チップを回路基板に表面実装するのに好適な超音波振動接合装置を提案した。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記超音波振動接合装置にあっては、半導体チップを吸引吸着するための通路が共振器の最大振動点と最小振動点とにわたり形成されているので、係る通路の形成に多大な労力と時間を要する。

【0004】 そこで、本発明は吸引通路構造の簡単化を図れる超音波振動接合装置を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明にあっては、第1部材が実装機構に搭載され、第2部材が実装機構よりも上方に離隔された超音波振動接合機構に両持ち支持された共振器の接合作用部に吸引吸着され、第1部材と第2部材の間に非接触に挿入された計測機構が第1接合部材の下面に設けられた金属部と第2部材の上面に設けられた金属部との位置を計測して実装機構を駆動することにより第1部材の金属部と第2部材の金属部との位置整合を行った後、共振器が下降して第1部材の金属

部と第2部材の金属部とを加圧下で重ね合せ、振動子より共振器に伝達された超音波振動により第1部材の金属部と第2部材の金属部とを接合する超音波振動接合装置において、共振器が接合作用部の設けられた最大振動振幅点に第2部材を吸引吸着するための通路を備えたことを特徴としている。請求項2の発明にあっては、請求項1に記載の吸引通路とそれに接続される吸引用ホースとが接離可能に分別構成されたことを特徴としている。請求項3の発明にあっては、請求項1に記載の共振器が最小振動振幅点にヒータを備えたことを特徴としている。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 図1～3は第1実施形態であって、図1は超音波振動接合装置の正面を示し、図2は共振器23の吸引吸着機能部周りを分解した外観を示し、図3はホーン24の正面を示し、図4は図1をA-A線で切断した断面を示す。

【0007】 第1実施形態は、図1に示すように、第1部材である回路基板92に第2部材である半導体チップ90を表面実装するための装置を例として説明する。半導体チップ90はその一表面に接続端子として平板状又は球状に形成された複数のパッド91を有する。回路基板92はその一表面のチップ実装位置に接続端子として平板状又は球状に形成された複数のパッド93を有する。リップ側パッド91と基板側パッド93とは、同数であって、それぞれの位置が対応している。チップ側パッド91と基板側パッド93とが超音波振動により接合されることにより、半導体チップ90が回路基板92に表面実装される。

【0008】 超音波振動接合装置は、設置基準1上に、実装機構2と超音波振動接合機構10と計測機構60とモニター装置80とを備える。実装機構2は設置基準1に設けられたXYθ駆動部3と、XYθ駆動部3の上に組付けられたマウントテーブル4とを備える。そして、計測機構60からの出力により、XYθ駆動部3がマウントテーブル4を設置基準1と平行な平面の縦横であるX方向とY方向とに移動すると共に上記平面内の或る1点を中心として設置基準1と平行な平面内での回転角であるθ方向に回転して、設置基準1と平行なマウントテーブル4の上面に搭載された被実装対象である回路基板92のチップ実装位置が所定の搭載位置となるように、マウントテーブル4を位置制御する。XYθ駆動部3は設置基準1に対するX方向仰角調整部5と、設置基準1に対するY方向仰角調整部6とを有する。実装準備作業時、又は、共振器23が交換された時、又は、マウントテーブル4が交換された時のように、マウントテーブル4の上面と共振器23における接合作用部27の下面との平行度が保たれているか否か不明な時に、X方向仰角調整部5やY方向仰角調整部6が、人為操作により、設置基準1に対するXYθ駆動部3のX方向での仰角と、設置基準1に対するXYθ駆動部3のY方向での仰角と

を調整し、マウントテーブル4の上面と接合作用部27の下面との平行度を確保する。

【0009】超音波振動接合機構10は、設置基準1に設置された固定ベース11と、固定ベース11に取り付けられたサーボモーターのようなモータ12と、モータ12の出力軸に連結されたボルト・ナット機構13と、ボルト・ナット機構13のナットが形成されたリフトベース14と、リフトベース14に取り付けられたエアシリンダ15と、エアシリンダ15のピストンロッドに連結されたホルダ16と、ホルダ16に装着された共振器23と、共振器23の一端に図外の無頭ねじとねじ孔とにより同軸に結合された振動子30を備える。そして、モータ12が正転すると、ボルト・ナット機構13のねじ棒が正転し、当該ねじ棒にねじ嵌合したナットによりリフトベース14が下降する一方、モータ12が逆転すると、ボルト・ナット機構13のねじ棒が逆転し、リフトベース14がナットを介して上昇する。リフトベース14は、固定ベース11より下方に立設された左右のガイドポール21に摺接係合して回り止めされて昇降する。各ガイドポール21の内部に昇降可能に収納されたガイドシャフト22の下端はホルダ16に結合されており、リフトベース14の昇降とエアシリンダ15の伸縮とにより昇降して、ホルダ16を設置基準1と平行に保持する。

【0010】共振器23はホーン24とその両側に図外の無頭ねじとねじ孔とにより同軸に結合された2つのブースタ25、26とを備え、各ブースタ25、26がホルダ16の左右より下方に延設されたアーム部17、18のそれぞれに支持されたことで、共振器23がホルダ16に両持ち支持に取り付けらる。一方のブースタ25には振動子30が図外の無頭ねじとねじ孔とにより同軸に結合される。振動子30は図外の超音波発生器より電力が供給されて所定周波数の縦波の超音波振動を発生して出力する電気エネルギーを機械エネルギーに変換する圧電素子又は磁歪素子等のようなエネルギー変換器である。

【0011】この実施形態では、ホーン24が振動子30からの超音波振動に共振する共振周波数の1波長の長さを有し、ブースタ25、26が振動子30からの超音波振動に共振する共振周波数の半波長の長さを有する。ブースタ25、26は、円柱形状であって、中央の最小振動振幅点で外側面より突出した環状の支持部28、29を有する。それぞれの支持部28、29がホルダ16における左右のアーム部17、18のそれぞれに同軸状に形成された貫通孔19、20に收容され、各アーム部17、18の外側面と貫通孔19、20とにわたり形成されたスリット50（図4参照）により分割された部分がボルト51（図4参照）により締結されることにより、各アーム部17、18が支持部28、29を把持する。

【0012】図2にも示すように、ホーン24は四角形の板状であって、中央の最大振動振幅点f3で上下面より外側に突出した短四角柱状の接合作用部27と、吸引吸着機能部である通路31とを有する。下側の接合作用部27は半導体チップ90よりも大きな平面積に形成された先端面を有する。通路31は、ホーン24の最大振動振幅点f3に設けられており、接合作用部27の先端面の中央より接合作用部27の内部を経由してホーン24の中心まで空けられた縦孔32と、ホーンの背面の中央より内部を経由して縦孔32に連なるように空けられた横孔33とより形成される。接合作用部27における縦孔32の開孔部は半導体チップ90を吸付ける吸引孔である。ホーン24の横孔33の開孔部はホースを接続するホース口である。ホーン24の二つの最小振動振幅点f2、f4にはヒータ34を個別に備える。ホーン24の両端部には最大振動振幅点f1、f5が存在する。

【0013】図3を参照し、ホース口である横孔33の開孔部とホースとの接続構造について説明する。ホルダ16の左右方向中央より下方に延びたブラケット部37にはエアシリンダ38と赤外線温度計のような非接触タイプの温度計39とが取付けられる。エアシリンダ38のピストンロッドにはホース継手40が装着される。ホース継手40の前面には弾性を有する合成樹脂よりなるラッパ状の吸着パッド41が装着される。ホース継手40の上面にはゴム又は合成樹脂よりなる真空用ホース43の一端が外嵌装着される。吸引用ホース43の他端は図外の真空ポンプのような吸引発生源に図外のバルブを介して接続される。

【0014】そして、エアシリンダ38の伸長動作により、ホース継手40が前進し、吸着パッド41が横孔33の開孔部周りにおけるホーン24の裏面に接触し、吸着パッド41の先端開口部が外側に弾性変形しつつ広がり、通路31と吸引用ホース43の内部孔部とが、ホース継手40の内部孔と吸着パッド41の内部孔とを介して接続される（図4参照）。この状態において、図外のバルブが大気開放側から吸引側に切り替わることで、接合作用部27の開孔部が吸引発生源からの吸引動作で外気を吸引することにより半導体チップ90を吸着する。

【0015】逆に、バルブが吸引側から大気開放側に切り替わることで、通路31が大気に満たされて半導体チップ90を解放する。又、エアシリンダ38の収縮動作により、ホース継手40が後退し、吸着パッド41が横孔33の開孔部周りにおけるホーン24の裏面より離れ、通路31と吸引用ホース43との接続が解除される。ホース継手40より裏面側に突設された左右のガイドロッド44はエアシリンダ38周りのブラケット部37に形成されたガイド孔45に摺接係合し、ホース継手40が回り止めされて前進又は後退する。

【0016】図4にも示すように、ブラケット部37に固定されたヒータガイド46にはヒータ34を個別に組

付けた左右のヒータステー47が横方向に移動可能に装着される。ヒータ34が共振器23に形成されたヒータ用孔48に挿入装着された状態において、ボルト49がヒータステー47よりヒータガイド46に締結することにより、ヒータステー47がヒータガイド46に位置決め固定される。

【0017】再び、図1に戻り説明すると、計測機構60は、超音波振動接合機構10における接合作用部27に吸着された半導体チップ90のリップ側パッド91とマウントテーブル4に搭載された回路基板92の基板側パッド93とを整合するための計測手段であって、設置基準1に設置されたターンテーブル61と、ターンテーブル61の可動アーム62に搭載された上側及び下側の計測用光源63、64と、可動アーム62に搭載された2視野光学系レンズ65と、可動アーム62に搭載されたCCDカメラ70とを備える。2視野光学系レンズ65は、2つの直角プリズム66、67がそれらの斜面をそれらの間に光学膜68を介在させて互いに重ね合せられ、1つの直角プリズム65のCCDカメラ70との反対側面に反射膜69を有する。

【0018】そして、ターンテーブル61の駆動により、可動アーム62が実線示の待機位置より点線示の計測位置に移動停止し、上側及び下側の計測用光源63、64と2視野光学系レンズ65とが上下に離隔配置された計測対象である半導体チップ90と回路基板92との間に非接触に挿入配置される。その状態において、上側及び下側の計測用光源63、64の一方、例えば、上側の計測用光源63が点灯し、その計測用光源63から半導体チップ90の下面に照射された光の反射光が2視野光学系レンズ65の光学膜68で反射膜68側に反射した後に反射膜69で反射する。この反射光が光学膜68を透過してCCDカメラ70に到達することにより、CCDカメラ70が半導体チップ90のリップ側パッド91を撮像して電気信号に変換した映像信号を出力する。又、他方である下側の計測用光源64が点灯し、その計測用光源64から回路基板92の上面に照射された光の反射光が2視野光学系レンズ65の光学膜68でCCDカメラ70側に反射する。この反射光がCCDカメラ70に到達することにより、CCDカメラ70が回路基板92の回路側パッドを撮像して電気信号に変換した信号を出力する。

【0019】つまり、計測機構60は、上側及び下側の計測用光源63、64を点灯切替することにより、2視野光学系レンズ65を通して、CCDカメラ70がリップ側パッド91と基板側パッド93とを交互に撮影できる。又、計測機構60は、上側及び下側の計測用光源63、64を同時に点灯することにより、2視野光学系レンズ65を通して、CCDカメラ70がリップ側パッド91と基板側パッド93とを同時に撮影できるが、この場合、撮影された像はリップ側パッド91と基板側パ

ッド93とが重畳した形態であるので、操作者がモニタ装置80に表示された2つの合成画像を見ながらXY $\theta$ 駆動部3を手動操作し、モニタ装置80がリップ側パッド91の画像の全部と基板側パッド93の画像の全部とが一致した状態を表示することにより、半導体チップ90と回路基板92のチップ実装位置とが整合したことを確認するというような、マニュアル操作に使用するのに好適である。

【0020】計測機構60の演算部71は、CCDカメラ70より入力された撮像信号によりリップ側パッド91と基板側パッド93との位置及びそれらの位置ずれを演算して制御信号をXY $\theta$ 駆動部3に出力する。又、操作者から入力されたモニター表示指示により、演算部71は、CCDカメラ70より入力された撮像信号を画像信号に変換してモニタ装置80に出力する。モニタ装置80はリップ側パッド91の画像と基板側パッド93の画像及びXY $\theta$ 駆動部3のX方向とY方向及び $\theta$ 方向それぞれが交差する中心点Pで交わるX-Y基準線L1、L2を2分割画面表示する。モニタ装置80に2分割画面表示されたX-Y基準線L1、L2は、2分割画面が上下の場合はY基準線L2が上下に1つの直線となり、2分割画面が左右の場合はX基準線L1が左右に1つの直線となる。これにより、作業者がモニター7の2分割画面をみることにより、リップ側パッド91と基板側パッド93との位置が整合しているか又はどの方向へどれだけずれているかを容易に確認できる。

【0021】第1実施形態の動作を説明する。超音波振動接合機構10のホーン24が図1のように上昇限度位置に停止し、半導体チップ90がホーン24の接合作用部27に吸引吸着され、半導体チップ90のリップ側パッド91が下側を向き、回路基板92が実装機構2のマウントテーブル4に搭載され、回路基板92の基板側パッド93が上側を向いている。この状態において、計測装置4が実線示位置から点線示位置に移動し、上側及び下側の計測用光源63、64と2視野光学系レンズ65が半導体チップ90と回路基板92との間の空間に非接触に進入する。そして、上側及び下側の計測用光源63、64が交互に切替り点灯することにより、CCDカメラがリップ側パッド91と基板側パッド93とを撮像する。それから、演算部71がリップ側パッド91と基板側パッド93との位置ずれを計測演算する。その測定結果により、マウントテーブル4が、XY及び $\theta$ 駆動してリップ側パッド91の位置と基板側パッド93の位置とが正確に整合し得るように、半導体チップ90を基準に、回路基板92を位置補正する。この位置補正による回路基板92の実装位置である回路側パッドの位置がリップ側パッド91と上下で対向する位置合わせが完了したら、計測装置4が点線示位置から実線示位置に移動し、上側及び下側の計測用光源63、64と2視野光学系レンズ65とCCDカメラ70とが元の位置に戻る。

【0022】その後、超音波振動接合機構10の共振器23が下降してリップ側パッド91を基板側パットに押し付けて加圧し、振動子30が超音波振動を共振する。この超音波振動に共振器23が共振し、その共振による超音波振動が半導体チップからリップ側パッド91と基板側パットとの接触部分に作用し、リップ側パッド91と基板側パットとが接合し、半導体チップ90が回路基板92のチップ実装位置に表面実装される。半導体チップ90を回路基板92に押し付ける方式は、超音波振動接合機構10のエアーシリンダ15による下降と、モーター12によるボルト・ナット機構13の下降とで行う。その加圧力制御はエアーシリンダ15の出力により行う。

【0023】リップ側パッド91と基板側パットとの接合時間制御は、演算部71が、例えば、振動子30の超音波振動の開始からの経過時間の計時情報と、温度計から入力された温度情報とより、接合終了時刻を決める。そして、接合終了時刻になったら、演算部71が、振動子30に振動停止を、エアーシリンダ15への圧力供給系統のバルブに上昇切替を、モーター12に上昇切替をそれぞれ指示する。これにより、共振器23が上昇し、共振器23が回路基板92に表面実装された半導体チップ90より離れて上昇限度位置に呈する。

【0024】図5は本発明の第2実施形態に係る超音波振動接合装置を示す。図5において、設置基準1上には、実装機構2、超音波振動接合機構10、計測機構60、図外のモニタ装置に加え、チップ供給機構100、予備位置決め機構110、チップ搬送機構120が実装機構2と並列配置に設置される。

【0025】チップ供給機構100は設置基準1に設けられたXY駆動部101と、XY駆動部101に連結されたパレットテーブル102とを備え、XY駆動部101がパレットテーブル102を設置基準1と並行な平面の縦横であるX方向及びY方向に移動して、パレットテーブル102上に搭載されたパレット103に収納された多数の半導体チップ90の内の実装対象である1個の半導体チップ90が所定の摘まれ位置となるように、パレットテーブル102を位置制御する。

【0026】予備位置決め機構110は上面に実装対象である半導体チップ90を大まかに位置決めするための図外の凹凸を有するブリアライメントテーブル111を備えている。

【0027】チップ搬送機構120は設置基準1より立設された複数の支柱121、122によりチップ供給機構100と予備位置決め機構110と実装機構2との上に跨がって設けられた横架レール123と、横架レール123に往復移動可能に組付けられた可動テーブル124とを備え、図外のモーター等のようなアクチュエータが可動テーブル124を左右の前進限度位置と後退限度位置との2位置に往復移動するように、可動テーブル1

24を位置制御する。可動テーブル124には摘取機構130と超音波振動接合機構10とが所定間隔を以て並列配置に設置されている。

【0028】この所定間隔は、可動テーブル124が右の後退限度位置に停止すると、摘取機構130のピックアップアーム132の先端がブリアライメントテーブル111の予備位置決め位置と真上で対向し、共振器23の接合作用部27がマウントテーブル4の実装位置と真上で対向する一方、可動テーブル124が左の前進限度位置に停止すると、摘取機構130のピックアップアーム132の先端がパレットテーブル102の摘まれ位置と真上で対向し、接合作用部27がブリアライメントテーブル111の予備位置決め位置と真上で対向する、寸法である。

【0029】摘取機構130は可動テーブル124に設置された機構基部131と機構基部131より下方に延設されたピックアップアーム132とを備え、機構基部131に組み込まれた図外のアクチュエータがピックアップアーム132を上昇限度位置と下降限度位置とに昇降する。このピックアップアーム132の下降限度位置は、ピックアップアーム132の先端がパレットテーブル102の上の半導体チップ90を吸引吸着したり、又、ピックアップアーム132に吸引吸着された半導体チップ90をブリアライメントテーブル111の上に搭載することが可能な態様に位置制御された位置である。上記アクチュエータはモーター又はエアーシリンダを使用することが実用的であるが、モーターの場合にはボルト・ナット機構とガイド機構とを介してピックアップアーム132を回転しないように昇降し、又、エアーシリンダの場合は半導体チップ90に衝撃を与えないような緩衝機構を付設することが望ましい。

【0030】この実施形態のピックアップアーム132は吸引吸着機能部を備えている。即ち、ピックアップアーム132はパイプにより形成されていて、ピックアップアーム132の後端には図外の真空ポンプのような吸引発生源が図外のバルブを介して接続されている。この図外のバルブが大気開放側から吸引側に切り替わることで、ピックアップアーム132が吸引発生源からの吸引動作でその先端の開口より外気を吸引することにより半導体チップ90を吸引吸着し、逆に、バルブが吸引側から大気開放側に切り替わることで、ピックアップアーム132の内部が大気に満たされ半導体チップ90の吸引吸着を解放する。

【0031】超音波振動接合機構10は固定ベース11が可動テーブル124に設置された以外は第1実施形態と同じ構造である。

【0032】第2実施形態の動作について説明する。第1工程では、チップ搬送機構120の可動テーブル124が後退限度位置から左に移動して前進限度位置に停止すると、ピックアップアーム132が下降してパレット

テーブル 102 の上より実装対象である半導体チップ 90 を吸引にて受け取った後に上昇する。

【0033】第 2 工程では、可動テーブル 124 が前進限度位置から右に移動して後退限度位置に停止すると、ピックアップアーム 132 が下降して半導体チップ 90 を大気開放にてプリアライメントテーブル 111 の上に置いた後に上昇する。この半導体チップ 90 がプリアライメントテーブル 111 の上に置かれる際にプリアライメントテーブル 111 の凹凸等により大まかに位置決め搭載される。

【0034】第 3 工程では、可動テーブル 124 が再び左に移動して前進限度位置に停止すると、超音波振動接合機構 10 のホーン 24 が下降してプリアライメントテーブル 111 上の半導体チップ 90 を吸引にて保持した後に上昇する。この半導体チップ 90 の保持と並行し、ピックアップアーム 132 が下降してパレットテーブル 102 の上より次の実装対象である半導体チップ 90 を吸引にて保持した後に上昇する（第 1 工程と同じ動作である）。

【0035】第 4 工程では、可動テーブル 124 が再び右に移動して後退限度位置に停止すると、計測機構 60 が接合作用部 27 に吸着された半導体チップ 90 のチップ側パッド 91（図 1 参照）と実測機構 2 のマウントテーブル 4 に搭載された回路基板 92 の基板側パッド 93（図 1 参照）とを計測し、その測定結果により、チップ側パッド 91 と基板側パッド 93 と正確に整合し得るように、マウントテーブル 4 が XY 及び  $\theta$  駆動する。

【0036】第 5 工程では、超音波振動接合機構 10 の共振器 23 が下降して半導体チップ 90 を回路基板 92 に押し付けて加圧しながら振動子 30 が超音波振動を発振する。この超音波振動に共振器 23 が共振し、その共振による超音波振動がチップ側パッド 91 と基板側パッド 93 と接合し、半導体チップ 90 が回路基板 92 に上面実装される。この半導体チップ 90 の表面実装と並行し、ピックアップアーム 132 が下降して次の実装対象である半導体チップ 90 をプリアライメントテーブル 111 の上に位置決め搭載した後に上昇する（第 2 工程と同じ動作である）。

【0037】この後、第 3 工程から第 5 工程までを 1 サイクルとして繰り返し行うことで、パレットテーブル 102 の上より実装対象の半導体チップ 90 を 1 個づつプリアライメントテーブル 111 での大まかに位置決めを

介してマウントテーブル 4 の上のその都度変わる回路基板 92 の実装位置に順次正確に位置決め搭載して表面実装する。

【0038】この実施形態の構造によれば、摘取機構 130 と超音波振動接合機構 10 とが所定間隔を以てチップ搬送機構 120 の可動テーブル 124 に組み込まれているので、可動テーブル 124 の後退限度位置への停止で、ピックアップアーム 132 がプリアライメントテーブル 111 の予備位置決め位置と対向し、接合作用部 27 がマウントテーブル 4 の実装位置と真上で対向し、可動テーブル 124 の前進限度位置への停止で、ピックアップアーム 132 がパレットテーブル 102 の摘まれ位置と対向し、接合作用部 27 がプリアライメントテーブル 111 の予備位置決め位置と対向することができる。

#### 【0039】

【発明の効果】以上のように、請求項 1 の発明によれば、共振器が接合作用部の設けられた最大振動振幅点に第 2 部材を吸引吸着するための通路を備えたので、接合作用部の下面と共振器の内部とに連なる縦孔と、縦孔と共振器の一表面とに連なる横孔との組合せにより、上記通路を形成することができ、通路を簡単な構造にできる。請求項 2 の発明によれば、吸引通路とそれに接続される吸引用ホースとが接離可能に分別構成されたので、第 1 部材の金属部と第 2 部材の金属部とを超音波振動により接合する時は、共振器より吸引用ホースを離脱させ、共振器の共振状態が適切になる。請求項 3 の発明によれば、共振器が最小振動振幅点にヒータを備えたので、ヒータが共振器の超音波振動による振動で共振せず、ヒータが長寿命となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係る超音波振動接合装置を示す側面図。

【図 2】 同第 1 実施形態のホーンを示す上面図。

【図 3】 同第 1 実施形態の吸引吸着機能部を示す分解斜視図。

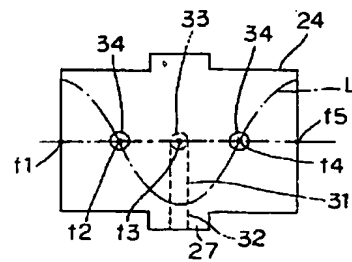
【図 4】 図 1 の A-A 線断面図。

【図 5】 本発明の第 1 実施形態に係る超音波振動接合装置を示す側面図。

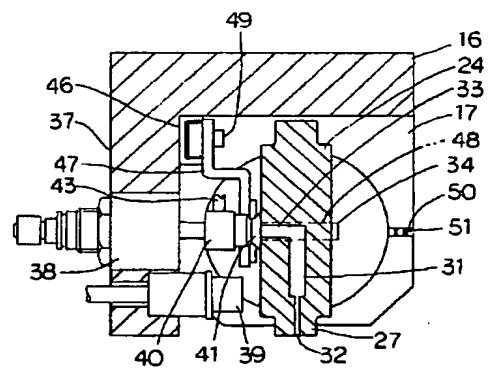
#### 【符号の説明】

2 実装機構、10 超音波振動接合機構、60 計測機構。

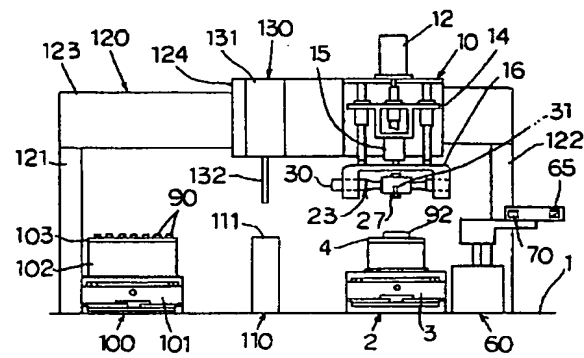
【图2】



【图4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4E067 BF01 BF03 BF04 CA02 DC01  
DC03 EA05  
5E319 AA03 CC70  
5F044 KK01 LL00 PP15 PP16  
5F047 AA17 FA07 FA14 FA52